

# La contribution de la psychologie cognitive en éducation

Gilles Raïche, conseiller pédagogique

Le terme de psychologie cognitive ne correspond pas à un concept unifié et surtout pas à une science unifiée. Il s'agit plutôt d'un terme qui renvoie à un ensemble de théories et de techniques de recherche qui partagent un ensemble de sujets d'étude et d'intérêts communs. Les éléments impliqués dans l'attention, la perception et la mémoire, la pensée, le raisonnement et la résolution de problèmes sont les cibles d'intérêt de la psychologie cognitive. Plus spécifiquement le sujet central de la psychologie cognitive est l'acquisition, l'organisation et l'utilisation des connaissances (Neisser, 1976; Snow et Lohman, 1989).

Les taxonomies utilisées généralement pour décrire les champs d'intérêt de la psychologie cognitive ne font que reprendre directement les titres de chapitre des manuels dédiés à son enseignement dans un contexte de formation générale en psychologie. Ces taxonomies sont cependant peu, ou pas, adaptées au contexte éducationnel. Elles ne reflètent pas les tâches scolaires d'apprentissage et les phénomènes qui peuvent être analysés pour obtenir une meilleure compréhension des processus mentaux et des contenus des connaissances qui permettent de réaliser les tâches complexes d'apprentissage scolaire.

C'est en ce sens que Snow et Lohman (1989) proposent d'organiser les contenus de la psychologie cognitive en tenant compte des activités importantes de la vie moderne et plus spécifiquement de l'éducation. Le tableau 1 présente les résultats de leur proposition. En rangée, les domaines traditionnels de la psychologie cognitive sont ordonnés du plus simple au plus complexe : de la sensation à la résolution de problèmes. Cette organisation correspond aux taxonomies usuelles utilisées dans un contexte de formation générale en psychologie. En colonne, sont indiquées les activités particulières que l'on retrouve en éducation. Elles sont présentées dans un ordre qui reflète les activités de base communes à toutes les autres, d'un côté, et les activités éducationnelles spécifiques et spécialisées, de l'autre. Ainsi les habiletés perceptuelles et mnémoniques sont des

aptitudes spéciales dont le bon usage est nécessaire à la réussite des performances en mathématiques, en sciences et dans d'autres domaines telles que les sciences humaines. L'originalité de la proposition d'organisation des contenus de la psychologie cognitive par Snow et Lohman tient cependant au fait qu'ils mettent en évidence non pas uniquement les activités retrouvées en éducation, non pas seulement les domaines traditionnels de la psychologie cognitive, mais plutôt la jonction de ces deux dimensions. Cinq catégories émergent de cette organisation et reflètent les domaines traditionnels de la mesure des habiletés cognitives en éducation. Ces domaines sont présentés dans la diagonale du tableau 1 et suivent, hiérarchiquement, à la fois les niveaux de complexité des contenus traditionnels de la psychologie cognitive et les niveaux de spécialisation des activités éducationnelles.

## 1. Perception, mémoire, attention et habiletés spéciales

Le bon usage des habiletés perceptuelles, mnémoniques et des capacités d'attention est nécessaire au développement et au maintien des habiletés cognitives plus complexes. Ces habiletés fondamentales peuvent être à l'origine de plusieurs difficultés d'apprentissage spécifiques et être inhérentes à des tâches de résolution de problèmes et à des performances spécialisées.

Les recherches sur l'allocation de l'attention entre plusieurs tâches effectuées simultanément apportent quelques pistes de contribution de la psychologie cognitive en éducation. L'idée directrice de ce domaine de recherche est que deux, ou plusieurs, tâches effectuées concurremment auront pour effet de produire des résultats différents de ceux observés lorsque les tâches sont réalisées individuellement. En ce sens, la difficulté d'une opération est fonction de l'interaction des tâches exigées. Si cette idée est juste, plusieurs implications peuvent être entrevues en

**Tableau 1. Domaines traditionnels de la mesure des habiletés cognitives en éducation**  
(adapté de Snow et Lohman (1989))

DOMAINES TRADITIONNELS DE LA PSYCHOLOGIE COGNITIVE	APTITUDES SPÉCIALES	APTITUDES GÉNÉRALES	PERFORMANCE EN LECTURE	PERFORMANCE EN MATHÉMATIQUES ET EN SCIENCES	PERFORMANCES AUTRES	
Sensation	Perception, mémoire, attention et habiletés spéciales					
Perception						
Reconnaissance des formes						
Attention						
Mémoire						
Raisonnement		Raisonnement, aptitudes fluides-analytiques et visuo-spatiales				
Pensée						
Compréhension du langage		Aptitudes verbale, de lecture et de compréhension				
Représentation des connaissances						
Résolution de problèmes						
				Connaissances spécialisées et résolution de problèmes		

éducation. Ainsi la coordination des connaissances procédurales et déclaratives dans la formulation de preuves en géométrie semble mettre en jeu cette allocation de l'attention. Il en est de même lorsque l'étudiant se concentre sur la présentation magistrale d'un enseignant tout en étant prêt à enregistrer des indices pouvant le guider pour réussir son prochain examen. La composition même des épreuves d'évaluation requiert une allocation de l'attention entre plusieurs tâches. C'est le cas lorsqu'un paragraphe doit être lu et qu'ensuite de multiples questions, en rapport avec ce paragraphe, sont présentées.

## 2. Raisonnement, aptitudes fluides-analytiques et visuo-spatiales

Le raisonnement et les habiletés fluides-analytiques et visuo-spatiales sont aussi des aptitudes fondamentales nécessaires au maintien et au développement des habiletés cognitives plus complexes.

La plupart des activités d'apprentissage sont tributaires de ces habiletés plus élaborées que les aptitudes perceptuelles, mnémoniques et d'attention. Les tâches abstraites et les situations nouvelles font appel à elles.

Les travaux de Sternberg (1977, 1991) sur le raisonnement analogique illustrent une piste de contribution de la psychologie cognitive en éducation. Sternberg a développé une méthodologie, l'analyse componentielle (*componential analysis*), dans le but d'analyser les performances individuelles que l'on retrouve dans la plupart des épreuves psychométriques mesurant les habiletés mentales en général. L'analyse componentielle est, en quelque sorte, un raffinement des modèles psycholinguistiques de compréhension de phrases développés par Clark et Chase (Carpenter et Just, 1975; Chase et Clark, 1972). Ces modèles permettent d'estimer la vitesse d'exécution d'une tâche de compréhension de phrase et son exactitude en tenant compte de chacune des composantes théoriques de la tâche. Une

des premières application, par Sternberg, de l'analyse componentielle a été reliée à l'analyse du raisonnement analogique. En voici une illustration. Deux objets, A et B, qui peuvent être des mots, des graphiques, des phrases, etc., sont présentés. Deux autres objets, C et D, sont ensuite présentés avec comme consigne de répondre à la question suivante par vrai ou faux : est-ce que la relation entre C et D est la même que celle qui existe entre A et B? Le temps de présentation des objets A et B, le temps de réponse et l'exactitude de la réponse sont ensuite enregistrés. Selon Sternberg, cette tâche de raisonnement analogique comporte cinq composantes : le codage des différents termes, ou objets, de l'analogie; l'inférence de l'analogie entre A et B; l'application de l'analogie entre A et B aux termes C et D; la comparaison de la solution avec les choix de réponses offerts (ici, vrai ou faux) et l'acte de répondre à la question. Le but de l'analyse componentielle consiste à étudier et à modéliser le temps de réponse et l'exactitude de la tâche de raisonnement analogique, tout en tenant compte de chacune de ses composantes. Il est ainsi possible d'identifier les sources de difficulté de réalisation de la tâche, en l'occurrence les composantes, et d'adopter ensuite des actions éducatives correctives. L'analyse componentielle peut bien sûr être appliquée à d'autres types de tâches.

### 3. Aptitudes verbale, de lecture et de compréhension

Les habiletés d'expression verbale, de lecture et de compréhension occupent une place déterminante en éducation et les performances scolaires sont généralement évaluées en tenant compte de l'utilisation de ces habiletés. La compréhension en lecture, par exemple, est nécessaire à la réalisation d'une tâche lorsque les consignes sont présentées sous forme écrite. La plupart des épreuves d'évaluation en éducation sont administrées sous cette forme. Les travaux effectués à l'extérieur de la classe exigent fréquemment la lecture de divers documents. L'identification et la correction de problèmes en compréhension en lecture sont donc des objets d'intérêt.

### 4. Structures générales de la connaissance

Les connaissances déclaratives et procédurales sont à la fois les cibles d'apprentissage en éducation et les bases sur lesquelles tous ces apprentissages s'appuient. L'évaluation diagnostique de celles-ci en ce qui touche leur état avant, pendant et après les interventions éducatives est donc importante.

### 5. Connaissances spécialisées et résolution de problèmes

Les connaissances spécialisées et la résolution de problèmes représentent plus directement et concrètement les finalités des apprentissages réalisés en classe. Tel est le cas des aptitudes de résolution de problèmes en mathématiques, en sciences physiques ou en sciences sociales et humaines. Les plus importantes contributions de la psychologie cognitive en éducation proviennent sûrement de l'étude de l'acquisition, de l'organisation et de l'utilisation des connaissances dans ces domaines spécialisés.

Lane (1989) présente des pistes prometteuses et très concrètes d'application de développements en psychologie cognitive au testing diagnostique en éducation. Il s'agit de l'évaluation diagnostique de la démarche d'apprentissage en arithmétique, plus spécifiquement de la soustraction. À partir des travaux de Brown et de ses collaborateurs, Lane fait l'hypothèse que les erreurs produites dans la réalisation d'un problème de soustraction sont tributaires de l'application de procédures erronées par l'élève. Elles ne sont pas dues au hasard et il est important de dépister rapidement l'utilisation de ces procédures fautives pour optimiser l'apprentissage et éviter le maintien de ces procédures. Les deux problèmes de soustraction suivants permettent d'illustrer, en partie, une démarche d'évaluation diagnostique en arithmétique :

140	223
-22	-146

Un élève qui a intégré une procédure erronée du type  $0-n=n$  répondra respectivement à ces deux problèmes 122 et 77. Cet étudiant devrait invariablement écrire le chiffre inférieur comme réponse lorsque le chiffre supérieur est un zéro.

Il est cependant possible que la procédure erronée en cause ne soit pas du type  $0-n=n$ , mais plutôt de toujours soustraire le chiffre le plus élevé du plus petit, indépendamment qu'il soit en haut ou en bas de l'équation. À ce moment, l'élève donnera respectivement comme réponse à ces deux problèmes 122 et 123.

Ce type d'exemple très simple montre de quelle façon il est possible de diagnostiquer des problèmes d'apprentissage en soustraction. Cette démarche peut être facilement utilisée en classe par un enseignant dans tous les domaines d'apprentissage. Il doit auparavant entreprendre une analyse des connaissances déclaratives et procédurales reliées au domaine d'apprentissage et identifier les types d'erreurs et conceptions erronées qui peuvent interférer avec l'apprentissage. Cette démarche est toutefois généralement plus complexe que celle illustrée plus haut par le cas simple de la soustraction. Une opération arithmétique comme la soustraction elle-même peut conduire à l'identification de procédures erronées très nombreuses. L'application erronée de la retenue, à elle seule, peut être causée par de multiples conceptions fautives. L'identification des causes des problèmes d'apprentissage dans un domaine tel que celui des sciences sociales nécessite usuellement une analyse de la tâche qui est plus complexe. C'est pourquoi les intervenants en éducation doivent recevoir une meilleure formation dans les champs didactiques spécialisés dans lesquels ils auront à oeuvrer. Cette formation doit à la fois tenir compte de la structure théorique des connaissances en jeu chez l'apprenant, de l'identification des causes reconnues des problèmes d'apprentissage et des stratégies d'évaluation diagnostique de ces causes □

## BIBLIOGRAPHIE

- CARPENTER, P.A., «Sentence Comprehension. A Psycholinguistic Processing Model of Verification», Psychological Review, vol. 82, p. 45-73.
- CHASE, W.G. et H. H. CLARK, «Mental Operations in the Comparison of Sentences and Pictures», dans GREGG, L. W., éd., Cognition in Learning and Memory, New York, Wiley, 1972.
- LANE, S., «Implications of cognitive Psychology for Measurement and Testings. Diagnosis of Procedural Errors», Educational Measurement. Issues and Practice, vol. 8, n° 4, 1989, 17-20.
- NEISSER, U., Cognition and Reality. Principles and Implications of Cognitive Psychology, San Francisco, W.H. Freeman, 1976.
- SNOW, R.E. et D.F. LOHMAN, «Implications of Cognitive Psychology for Educational Measurement», dans LINN, R.L., éd., Educational Measurement, 3<sup>rd</sup> ed., London, Collier Macmillan, 1989.
- STERNBERG, R.J., Intelligence, Information Processing, and Analogical Reasoning. The Componential Analysis of Human Abilities, Hillsdale, N.J., Lawrence Erlbaum, 1977.
- STERNBERG, R.J., «Cognitive theory and psychometrics», dans HAMBLETON R.K. et J.N. ZAAL, eds, Advances in Educational and Psychological Testing, Boston, Kluwer, 1991.



**Michel Muir**, poète et essayiste prolifique, a publié aux Éditions David le journal d'une année, Carnets intimes 1993-1994.

Il y raconte sa vie quotidienne et nous fait part de ses lectures, de ses rencontres ainsi que des exigences et des plaisirs de l'écriture.